

BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

REC'D 08 DEC 2003

WIPO PCT



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 102 55 436.6

Anmeldetag: 28. November 2002

Anmelder/Inhaber: Robert Bosch GmbH, Stuttgart/DE

Bezeichnung: Fahrerassistenzsystem

IPC: G 01 C, G 08 G, B 60 R

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 20. Oktober 2003
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident
Im Auftrag

W. Meier

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

26.11.02 ../..

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

Fahrerassistenzsystem

Die Erfindung geht von einem Fahrerassistenzsystem mit den Merkmalen des Oberbegriffs des unabhängigen Patentanspruchs aus.

Stand der Technik

Es sind Fahrerassistenzsysteme in Form von Fahrzeugnavigationssystemen bekannt, die Fahrtrichtungshinweise zur Führung eines Fahrzeugführers entlang einer zuvor berechneten Fahrtroute zu einem Zielort in akustischer und/oder optischer Form ausgeben. Zur Berechnung der Fahrtroute ist vorab die Eingabe des Zielorts durch den Fahrzeugführer über eine Bedienoberfläche des Fahrzeugnavigationssystems erforderlich. Da die Zielorteingabe während der Fahrt eine erhebliche Ablenkung vom Verkehrsgeschehen mit sich bringt, wurde und wird diskutiert, die Bedienung des Geräts, insbesondere die Zielorteingabe, während der Fahrt des Fahrzeugs zu unterbinden.

Bei einer bekannten Weiterbildung solcher Fahrzeugnavigationssysteme ist vorgesehen, dass die Fahrtrichtungshinweise nicht in einer vorgegebenen Entfernung vor einem Abbiege- oder allgemeiner Entscheidungspunkt, also beispielsweise einer Autobahnausfahrt oder Kreuzung, sondern mit zunehmender Fahrzeuggeschwindigkeit in wachsender Entfernung vom Entscheidungspunkt ausgegeben werden. Damit soll erreicht werden, dass dem Fahrzeugführer unabhängig von der Fahrzeuggeschwindigkeit eine gleich bleibende Reaktionszeit zum Befolgen der Fahrtrichtungshinweise zur Verfügung steht.

Vorteile der Erfindung

Ein erfindungsgemäßes Fahrerassistenzsystem mit den Merkmalen des unabhängigen Patentanspruchs hat den Vorteil, dass die Bedienung des Fahrerassistenzsystems sowie die Informationsausgabe durch das Fahrerassistenzsystem an eine jeweilige Belastung des Fahrzeugführers angepasst ist und mithin eine Überforderung oder übermäßige Ablenkung des Fahrzeugführers vom Verkehrsgeschehen vermieden wird. Somit trägt die Erfindung zur Sicherheit im Straßenverkehr bei.

Bei einer vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung ist es vorgesehen, dass das Fahrerassistenzsystem über einen Profilspeicher zur Speicherung mindestens eines Benutzerprofils verfügt, und dass die Steuerung der Informationsausgabe und/oder der Bedienung zusätzlich in Abhängigkeit eines im Profilspeicher abgelegten Benutzerprofils erfolgt. Somit kann die Steuerung der Bedienung und/oder Informationsausgabe zusätzlich zur Belastungsabhängigkeit benutzerspezifisch individualisiert werden.

Zusammenfassend ermöglicht die Erfindung somit unter Berücksichtigung der aktuellen Fahrsituation, des Fahrerzustandes und gegebenenfalls des Fahrerprofils, also der daraus resultierenden Belastung des Fahrzeugführers durch die Fahraufgabe eine Anpassung der Ausgabestrategien und Informationsdichte von Fahrhinweisen an die Situation (z.B. Häufigkeit von Meldungen, Ausgabemedium, Darstellungsart), eine situationsspezifische Anpassung von Bedienvorgängen (z.B. durch Einschränkung / Sperrung der Funktionalität von Dialogen), eine vereinfachte Bedienung, da Entscheidungen vom System selbständig getroffen werden und damit letztlich eine erhöhte Fahrsicherheit, da sich der Fahrer in kritischen Situationen verstärkt auf die eigentliche Fahraufgabe konzentrieren kann und nicht abgelenkt wird.

Zeichnungen

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in den Zeichnungen dargestellt und werden nachfolgend näher erläutert.

Es zeigen

Figur 1 ein Blockschaltbild des erfindungserheblichen Teils eines Fahrerinformationssystems am Beispiel eines Fahrzeugnavigationssystems.

Beschreibung der Ausführungsbeispiele

Die Erfindung wird nachfolgend am Beispiel eines Fahrzeugnavigationssystems als
5 Beispiel für ein Fahrerinformationssystem erläutert. Dies bedeutet jedoch keine
Einschränkung des Erfindungsgegenstandes auf Fahrzeugnavigationssysteme.

Das in Figur 1 dargestellte Fahrzeugnavigationssystem 1 umfasst eine Steuerung 10, die
10 vorzugsweise in Form von Software implementiert ist und durch einen Mikroprozessor
abgearbeitet wird.

An die Steuerung ist eine Bedieneinheit 11 angeschlossen, die, wie in der Figur
angedeutet, Bedienelemente in Form von Tasten oder Tastenfeldern umfasst. Wie
ebenfalls in der Figur angedeutet, kann die Bedieneinheit 11 aber auch alternativ oder
15 ergänzend zu den genannten Bedienelementen eine an sich bekannte
Spracheingabeeinrichtung umfassen. Schließlich kann die Bedieneinheit 11 zusammen
mit einer ebenfalls an die Steuerung angeschlossenen Ausgabeeinheit 12 zusammen eine
an sich bekannte Bedienoberfläche, auch MMI (man machine interface) zur Bedienung
des Fahrzeugnavigationssystems 1 bilden.

Die beschriebene Bedieneinheit 11 bzw. Bedienoberfläche dient im Falle des
20 Fahrzeugnavigationssystems beispielsweise der Eingabe eines Zielorts für eine
nachfolgende Fahrtroutenberechnung und Zielführung.

Die an die Steuerung 10 angeschlossene Ausgabeeinheit 12 kann sowohl ein Display zur
optischen Anzeige von Informationen, als auch alternativ oder ergänzend dazu eine
akustische Ausgabe umfassen. Im Falle des Fahrzeugnavigationssystems werden
beispielsweise im Rahmen der eigentlichen Zielführung entlang einer berechneten
Fahrtroute über die Ausgabeeinheit Fahrtrichtungshinweise in Form gesprochener
30 Hinweise akustisch und/oder in Form von Richtungspfeilen als optische Anzeige
ausgegeben. Die Richtungspfeile können dabei beispielsweise sowohl als nackte Pfeile
oder auch vor dem Kontext einer Kartendarstellung angezeigt werden. Darüber hinaus
werden beispielsweise im Rahmen der Eingabe eines Zielorts in an sich bekannter Weise
über die Bedienelemente auswählbare Buchstaben oder Namen von Zielorten auf der
35 Anzeigevorrichtung optisch dargestellt.

An die Steuerung 10 ist ferner eine Sensorik 13 zur Erfassung von Fahrzeug-Betriebsdaten angeschlossen. Die Sensorik 13 umfasst beispielsweise Beschleunigungssensoren, zur Erfassung von Längs- und Querschleunigungen des Fahrzeugs, die sich durch Beschleunigungs- und Bremsvorgänge sowie bei Kurvenfahrt ergeben. Solche Beschleunigungssensoren werden bei heutigen Navigationssystemen zur Bestimmung einer aktuellen Fahrzeugposition, aber auch beispielsweise zur Unfallerkennung in Verbindung mit einer Airbag-Auslösung eingesetzt. Die Sensorik 13 erfasst weiterhin beispielsweise eine aktuelle Fahrzeuggeschwindigkeit aufgrund eines Tachosignals.

Die Sensorik 13 erfasst aber beispielsweise auch die Schalterstellungen eines Lichtschalters für Abblendlicht, Nebelscheinwerfer und Nebelschlussleuchte, Scheibenwischer, das Ansprechen des ABS (Anti Blockier Systems) im Falle einer starken Fahrzeugverzögerung, eine Außentemperatur und andere Daten, die hier nicht abschließend aufgezählt werden.

Aus den Daten der Sensorik 13 wird in einer Fahrerzustandserkennung 14, die hier vorzugsweise als Softwaremodul der Steuerung 10 ausgeführt ist, auf die aktuelle Belastung des Fahrzeugführers geschlossen.

Beispielsweise entscheidet die Fahrerzustandserkennung im Falle geringer Beschleunigungen des Fahrzeugs und einer Geschwindigkeit in der Größenordnung von 80 bis 130 km/h auf eine geringe Belastung des Fahrzeugführers, wie sie bei ruhiger Autobahn- oder Landstraßenfahrt auf wenig kurvigen Straßen mit wenig Verkehr typisch ist. Sind bei den gleichen Geschwindigkeitswerten höhere Längs- oder Querschleunigungen zu verzeichnen, so lässt dies auf höheres Verkehrsaufkommen bzw. einen kurvigeren Streckenverlauf und demzufolge eine höhere Belastung des Fahrers schließen. Ebenso lassen beispielsweise auch eine eingeschaltete Nebelschlussleuchte oder Scheibenwischer einen erhöhten Konzentrationsbedarf des Fahrzeugführers und damit eine erhöhte Belastung des Fahrzeugführers durch die Fahraufgabe vermuten.

Gemäß einer bevorzugten Weiterbildung der Erfindung berücksichtigt die Fahrerzustandserkennung neben den Fahrzeugdaten, die durch die Fahrzeugsensorik 13 erfasst werden, zusätzlich Kontextdaten, die einer Kontextdatenbank 15 entnommen sind. Die Kontextdatenbank 15 enthält beispielsweise eine digitale Straßenkarte, wie sie bei

Navigationssystemen üblich ist. Aufgrund der Kontextdatenbank 15 und einer durch die Positionsbestimmung des Fahrzeugnavigationssystems bestimmten aktuellen Fahrzeugposition ist feststellbar, ob sich der Fahrzeugstandort beispielsweise auf einer Autobahn, einer Landstraße oder im Bereich einer Ortsdurchfahrt befindet. Diese zusätzlichen Informationen können vorzugsweise zur Bestimmung der Belastung des Fahrzeugführers durch die Fahrerzustandserkennung 14 berücksichtigt werden. So stellt die Fahrerzustandserkennung 14 beispielsweise bei einer Fahrzeuggeschwindigkeit von 100 km/h und einem Standort auf einer Autobahn eine geringere Fahrerbelastung fest als bei der gleichen Geschwindigkeit auf einer engen oder schlecht ausgebauten Landstraße.

Weitere Anhaltspunkte für die Belastung durch die Fahraufgabe liefert der Verlauf der Fahrtroute. Nähert sich das Fahrzeug beispielsweise einer kurvenreichen Strecke oder einer gefährlichen Kreuzung, so wird sich der Fahrer verstärkt auf die Steuerung des Fahrzeugs konzentrieren müssen. Kombiniert mit der Navigationsinformation kann daraus eine Prognose für die Fahrerbeanspruchung erstellt werden.

Gemäß einer weiteren Weiterbildung der Erfindung können weiterhin Fahrerdaten, etwa eine aktuelle Körpertemperatur oder Hautoberflächenleitfähigkeit als Maß für Schweißbildung, die durch eine entsprechende Fahrersensorik 16 erfasst werden, zur Ermittlung der Fahrerbelastung durch die Fahrerzustandserkennung 14 berücksichtigt werden.

Schließlich können gemäß einer besonders vorteilhaften Weiterbildung der Erfindung, die mit allen zuvor beschriebenen Ausführungsformen und Weiterbildungen kombinierbar ist, zur Ermittlung der aktuellen Belastung des Fahrzeugführers zusätzlich Informationen einer Profildatenbank 17 herangezogen werden. In den Profildaten der Profildatenbank 17 sind Vorlieben des Nutzers abgelegt. Dazu gehört z.B. die Information, in welchen Situationen er welche Ausgabeformen bevorzugt.

Weiterhin kann etwa die vom Fahrer gewünschte situationsbezogene Ausgabe von Routenführungshinweisen durch das System erlernt werden. Dazu überwacht es, welche Darstellungsformen bzw. Form der Sprachführung der Benutzer in welcher Situation wählt, beispielsweise Pfeildarstellung und ausführliche Sprachausgabe bei schlechtem Wetter oder eine detailarme Kartendarstellung und kurze Sprachanweisungen bei hoher Verkehrsdichte. Diese Informationen legt es im Fahrerprofil in der Profildatenbank 17 ab.

Mit dieser selbst erlernten Erfahrung kann die Fahrerassistenz dem Fahrzeugführer die der Situation angepasste Unterstützung liefern.

Auf Grundlage der Erkennung der aktuellen Belastung des Fahrzeugführers auf Grundlage einer Erkennung und Bewertung der Fahrsituation anhand der Fahrzeugbetriebsdaten und gegebenenfalls der Kontextdaten, des Fahrerprofils und gegebenenfalls der Fahrerdaten führt die Steuerung 10 folgende Funktionen aus

- Wahl der situationsspezifischen Sprachausgabestrategie unter Berücksichtigung der Fahrervorlieben. Dies umfasst die Häufigkeit von Navigationsanweisungen sowie deren Ausführlichkeit, die von einfachen Richtungsangaben („gleich links“, „jetzt rechts“) bis hin zu langen, detaillierten Handlungsanweisungen reicht („Bitte biegen sie in 500 m nach links in die Hildesheimer Strasse. Bitte reduzieren sie die Geschwindigkeit, die Kurve ist eng.“),
- Wahl der situationsspezifischen visuellen Routenführungsstrategie unter Berücksichtigung der Fahrervorlieben. Dies umfasst die Entscheidung, was dargestellt wird. So kann das System entscheiden, ob entweder ein Pfeil, eine Karte oder eine 3D-Darstellung der Umgebung erfolgen soll. Außerdem entscheidet es, auf welchem Bildschirm (Mittelkonsole oder Kombiinstrument) bzw. wo dort die Darstellung erfolgt.
- Anpassung der Informationsdichte der visuellen Ausgabe. Ein Pfeil kann z.B. normal bzw. perspektivisch dargestellt werden. Dies gilt auch für die Karte, dort müssen weiterhin Entscheidungen über den Kartenmaßstab und die Detaillierung getroffen werden. So können zu Gunsten der Übersichtlichkeit alle Strassen von der Karte entfernt werden, die klein sind oder nicht auf der Fahrtroute liegen. Bei einer 3D-Ausgabe kann die Darstellung alle Gebäude beinhalten oder aber nur wichtige Orientierungspunkte.
- U.u. Wahl von Ausgabestrategien für andere Ausgabemedien, etwa Geräuschausgabe, haptische Ausgaben (z.B. Kraftrückmeldung am Lenkrad),
- Situationsspezifische Anpassung von Bedienvorgängen. Dazu gehört, alle Dialoge zu sperren, die derzeit aus Sicherheitsgründen nicht bedienbar sein sollen. Andere Dialoge werden vereinfacht dargestellt, indem Bedienelemente für unwichtige Funktionen gesperrt bzw. entfernt werden.

Die Funktionsweise der Erfindung wird nachfolgend nochmals anhand eines konkreten Anwendungsbeispiels verdeutlicht.

5 Der Fahrer gibt über die Bedienelemente des Navigationssystems einen Zielort ein und fährt los. Die Strasse ist frei und das Wetter gut. Die Fahrerzustandserkennung schließt aufgrund der einfachen Fahraufgabe auf eine normale Belastung. Aus diesem Grund werden Routenführungsanweisungen recht ausführlich und häufig gegeben, z.B. „Biegen
10 sie bitte in 1 km nach links in die Robert-Bosch-Strasse“. Außerdem ist die Kartendarstellung ausführlich und zeigt auch kleine Strassen an.

10 Nach einiger Zeit verschlechtert sich die Fahrsituation, da es stark zu regnen anfängt. Dies erkennt das System durch Wahl einer hohen Scheibenwischerstufe. Da sich der Fahrer stärker auf die Fahraufgabe konzentrieren muss, also die Belastung des Fahrzeugführers zugenommen hat, werden ab jetzt die Fahranweisungen kurz und
15 prägnant gegeben, z.B. „In 1 km links“. Durch diese Kurzform wird die ausgegebene Informationsmenge verringert und der Fahrer damit weniger von der eigentlichen Fahraufgabe abgelenkt. Außerdem verringert sich die Häufigkeit der Meldungen und der Informationsgehalt der Kartendarstellung wird reduziert, beispielsweise indem alle für die Zielführung unwichtigen Strassen entfernt werden.

20 Später erhöht sich die Verkehrsdichte, so dass der Fahrzeugführer oft die Geschwindigkeit korrigieren muss. Aus den häufigen Brems- und Beschleunigungsvorgängen schließt das System auf eine sehr hohe Belastung des Fahrzeugführers. Aus Sicherheitsgründen deaktiviert es die nicht unmittelbar notwendigen Funktionen des Navigationssystems, u.a. alle Einstellungsdialoge. Dadurch verhindert es, dass der Fahrer durch das Betätigen von Eingaben vom Fahrgeschehen abgelenkt wird.

Patentansprüche:

5 1. Fahrerassistenzsystem für ein Kraftfahrzeug, mit
Ausgabemitteln zur Ausgabe von Informationen an einen Fahrzeugführer des
Kraftfahrzeugs und/oder Bedienmitteln zur Bedienung des Fahrerassistenzsystems durch
den Fahrzeugführer,
und Steuermitteln zur Steuerung der Informationsausgabe und/oder der Bedienung
gekennzeichnet durch
10 Mittel zur Bestimmung eines Belastungszustandes des Fahrzeugführers und
eine Ausbildung der Steuermittel zur Steuerung der Informationsausgabe und/oder
Bedienung in Abhängigkeit des Belastungszustandes des Fahrzeugführers.

15 2. Fahrerassistenzsystem nach Anspruch 1,
ferner gekennzeichnet durch einen Profilspeicher zur Speicherung mindestens eines
Benutzerprofils und durch eine Ausbildung der Steuermittel zur Steuerung der
Informationsausgabe und/oder der Bedienung zusätzlich in Abhängigkeit eines im
Profilspeicher abgelegten Benutzerprofils.

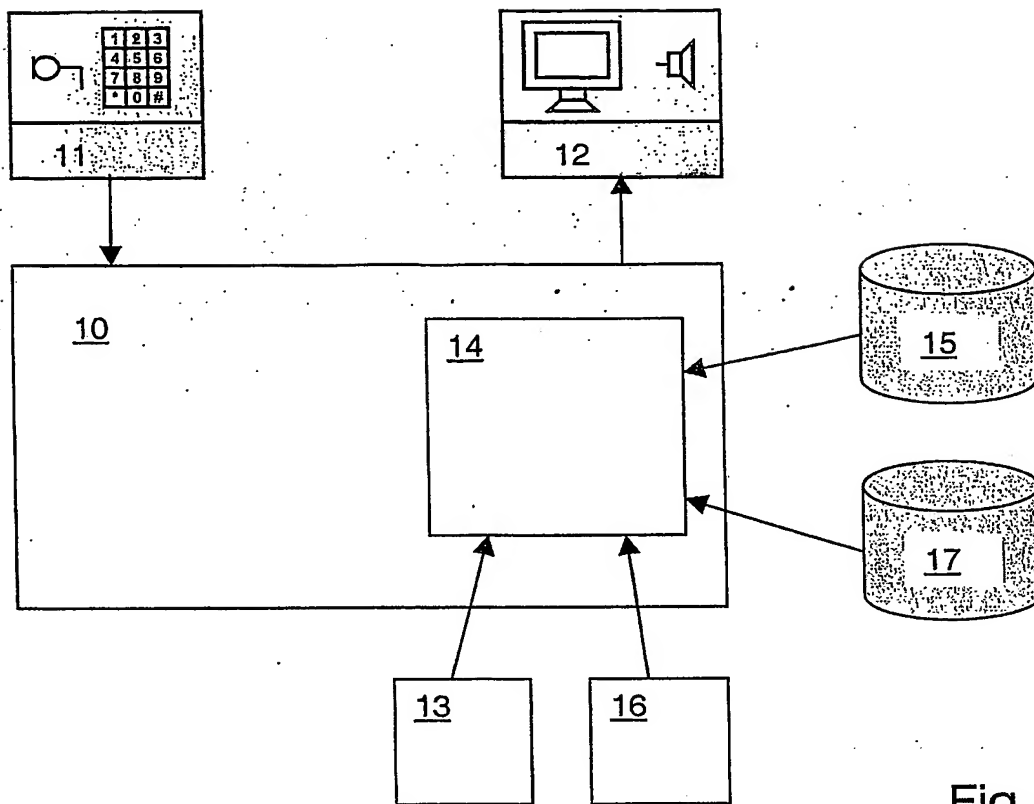
20

Zusammenfassung:

Fahrerassistenzsystem

5
Vorgeschlagen wird ein
Fahrerassistenzsystem für ein Kraftfahrzeug, mit Ausgabemitteln zur Ausgabe von
Informationen an einen Fahrzeugführer des Kraftfahrzeugs und/oder Bedienmitteln zur
10 Bedienung des Fahrerassistenzsystems durch den Fahrzeugführer, und Steuermitteln zur
Steuerung der Informationsausgabe und/oder der Bedienung, welches sich dadurch
auszeichnet, dass Mittel zur Bestimmung eines Belastungszustandes des Fahrzeugführers
vorgesehen sind, und dass die Steuermittel zur Steuerung der Informationsausgabe
und/oder Bedienung in Abhängigkeit des Belastungszustandes des Fahrzeugführers
ausgebildet sind.

15
Ein erfindungsgemäßes Fahrerassistenzsystem hat den Vorteil, dass die Bedienung des
Fahrerassistenzsystems sowie die Informationsausgabe durch das Fahrerassistenzsystem
an die Belastung des Fahrzeugführers angepasst ist und mithin eine Überforderung oder
übermäßige Ablenkung des Fahrzeugführers vom Verkehrsgeschehen vermieden wird.
20 Somit trägt die Erfindung zur Sicherheit im Straßenverkehr bei.

Fig. 1

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.